

REPUBLICA DE CHILE



REC'D 10 NOV 2003

WIPO

PCT

MINISTERIO DE ECONOMIA, FOMENTO Y RECONSTRUCCION

DEPARTAMENTO DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

CERTIFICADO OFICIAL

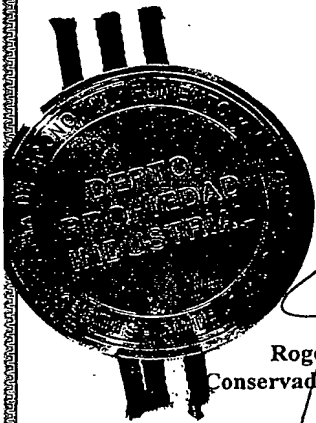
El Jefe del Departamento de Propiedad Industrial y el Conservador de Patentes de Invención que suscriben, certifican que las copias (18) adjuntas corresponden a una solicitud de Patente de Invención.

N° 462 - 2003

US/03/27 701

Presentada en Chile con fecha:

10 DE MARZO DE 2003



Rogelio Campusano Sáez
Conservador de Patentes de Invención



Eleazar Bravo Manríquez
Jefe Departamento de Propiedad Industrial


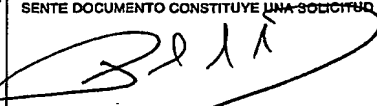
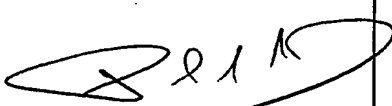
Santiago, 24 de Septiembre de 2003.

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

ORIGINAL

INSTRUCCIONES:
1.- LLENE SOLAMENTE LOS RECUADROS DE TONO ROSADO CON CARACTERES NEGROS DE MAQUINA(NO MANUSCRITO)
2.- SE ENTIENDE POR PRIORIDAD AQUÍ LA PROTECCIÓN SOLICITADA O CONCEDIDA ANTERIORMENTE POR EL MISMO INVENTO, GENERALMENTE EN EL EXTRANJERO

22	FECHA DE SOLICITUD 10 03 2003 DIA MES AÑO	 REPUBLICA DE CHILE MINISTERIO DE ECONOMIA FOMENTO Y RECONSTRUCCION SUBSECRETARIA DE ECONOMIA DEPTO. PROPIEDAD INDUSTRIAL	11	NUMERO DE PRIVILEGIO
41	 DIA MES AÑO		21	NUMERO DE SOLICITUD 0462 2003
12	TIPO DE SOLICITUD <input checked="" type="checkbox"/> PATENTE DE INVENCIÓN <input type="checkbox"/> PATENTE DE PRECAUCIONAL <input type="checkbox"/> MODELO DE UTILIDAD <input type="checkbox"/> DISEÑO INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> TRANSFERENCIA <input type="checkbox"/> CAMBIO DE NOMBRE <input type="checkbox"/> LICENCIA	PRIORIDAD: TIPO <input checked="" type="checkbox"/> PATENTE DE INVENCIÓN <input type="checkbox"/> PATENTE PRECAUCIONAL <input type="checkbox"/> MODELO DE UTILIDAD <input type="checkbox"/> DISEÑO INDUSTRIAL ESTADO <input type="checkbox"/> CONCEDIDA <input type="checkbox"/> EN TRAMITE	DOCUMENTOS ACOMPAÑADOS <input checked="" type="checkbox"/> RESUMEN <input checked="" type="checkbox"/> MEMORIA DESCRIPTIVA <input checked="" type="checkbox"/> PLIEGO DE REIVINDICACIONES <input checked="" type="checkbox"/> DIBUJOS <input type="checkbox"/> PODER <input type="checkbox"/> CESION <input type="checkbox"/> COPIA PRIORIDAD <input type="checkbox"/> PROTOTIPO <input type="checkbox"/> CERTIFICADA <input type="checkbox"/> TRADUCIDA AL ESPAÑOL	
TITULO O MATERIA DE LA SOLICITUD TERMO-INYECTOR COMO APLICACION A SISTEMAS DE DESCONTAMINACION POR CONDENSACION.				
71	SOLICITANTE(S): (APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, NOMBRES - CALLE, COMUNA, CIUDAD, PAIS, TELEFONO) RIQUELME MEDINA PEDRO ALEJANDRO OXFORD 1288 LAS CONDES - SANTIAGO CHILE FONO: 2020349			
72	INVENTOR O CREADOR : (APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, NOMBRES - NACIONALIDAD) RIQUELME MEDINA PEDRO ALEJANDRO CHILENA			
74	REPRESENTANTE: (APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, NOMBRES - CALLE, COMUNA, CIUDAD, TELEFONO) RIQUELME MEDINA PEDRO ALEJANDRO OXFORD 1288 LAS CONDES - SANTIAGO CHILE FONO: 2020349			
DECLARO/ DECLARAMOS QUE LOS DATOS QUE APARECEN EN LOS RECUADROS DE TONO ROSADO SON VERDA- DEROS Y TAMBIEN CONOCER EL ART. 44 DE LA LEY Nº 19.039 SOBRE PROPIEDAD INDUSTRIAL Y QUE EL PRE- SENTE DOCUMENTO CONSTITUYE UNA SOLICITUD FORMAL.			RECEPCION	
 7.683.655-8 FIRMA Y R.U.T. REPRESENTANTE			 7.683.655-8 FIRMA Y R.U.T. SOLICITANTE	





(19) REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE ECONOMIA
FOMENTO Y RECONSTRUCCION
SUBSECRETARIA DE ECONOMIA



DEPARTAMENTO DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

(11) N° REGISTRO

(12) TIPO DE SOLICITUD:



INVENCIÓN



MODELO DE UTILIDAD



PRECAUCIONAL



MEJORA



REVALIDA

(43) Fecha de Publicación:

(51) Int. Cl. °:

(21) Número de Solicitud:

(22) Fecha de Solicitud

(30) Número de Prioridad: (país, n° y fecha)

(72) Nombre Inventor(es): (Incluir dirección)

PEDRO ALEJANDRO RIQUELME MEDINA
OXFORD 1288
LAS CONDES

(71) Nombre Solicitante: (Incluir dirección y tel.)

PEDRO ALEJANDRO RIQUELME MEDINA
OXFORD 1288 - LAS CONDES
FONO: 2020349

(74) Representante: (Incluir dirección y teléfono)

PEDRO ALEJANDRO RIQUELME MEDINA
OXFORD 1288
LAS CONDES - FONO: 2020349

(54) Título de la invención: (máximo 330 caracteres)

EL TERMO-INYECTOR es un dispositivo que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases provenientes de un proceso de combustión. Acondiciona los gases para permitir que se produzca su condensación a temperaturas relativamente altas. En el proceso de condensación son capturados tanto gases como partículas contaminantes producto de la combustión.

(57) Resumen: (máximo 1600 caracteres)

EL TERMO-INYECTOR está constituido por un conjunto de tubos en forma de serpentín con un extremo libre y otro conectado a un depósito de líquido. Los serpentines están ubicados verticalmente dentro del conducto por el cual circulan los gases de combustión. Estos serpentines se mantiene siempre parcialmente llenos con líquido. Cuando la fuente de combustión se pone en marcha y circulan los gases calientes de combustión, aumenta la temperatura del líquido de los serpentines y sube por efecto de la temperatura para ser eyectado desde sus extremos libres hacia el interior del conducto de gases de combustión. El líquido eyectado se evapora de inmediato al entrar en contacto con los gases calientes y con la superficie interna del conducto de gases de combustión, con el consiguiente aumento de la humedad de los gases. Mientras los serpentines pierden líquido, al mismo tiempo ingresa otra cantidad por el extremo inferior de los serpentines por diferencia de presión entre el nivel de líquido de los serpentines y el depósito. Para este propósito no se requiere de ninguna fuerza motriz externa.



TITULO O MATERIA DE LA SOLICITUD

**TERMO-INYECTOR COMO APLICACIÓN A SISTEMAS DE DESCONTAMINACION
POR CONDENSACIÓN.**



RESUMEN DEL INVENTO

El TERMO-INYECTOR es un dispositivo que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases provenientes de un proceso de combustión. Acondiciona los gases para permitir que se produzca su condensación a temperaturas relativamente altas. En el proceso de condensación son capturados tanto gases como partículas contaminantes producto de la combustión.

El TERMO-INYECTOR está constituido por un conjunto de tubos en forma de serpentín con un extremo libre y otro conectado a un depósito de líquido. Los serpentines están ubicados verticalmente dentro del conducto por el cual circulan los gases de combustión. Estos serpentines se mantienen siempre parcialmente llenos con líquido. Cuando la fuente de combustión se pone en marcha y circulan los gases calientes de combustión, aumenta la temperatura del líquido de los serpentines y sube por efecto de la temperatura para ser eyectado desde sus extremos libres hacia el interior del conducto de gases de combustión. El líquido eyectado se evapora de inmediato al entrar en contacto con los gases calientes y con la superficie interna del conducto de gases de combustión, con el consiguiente aumento de la humedad de los gases. Mientras los serpentines pierden líquido, al mismo tiempo ingresa otra cantidad por el extremo inferior de los serpentines por diferencia de presión entre el nivel de líquido de los serpentines y el depósito. Para este propósito no se requiere de ninguna fuerza motriz externa.

Una vez que los gases de combustión han sido humidificados pasan a una etapa de condensación en donde se condensan. El líquido condensado es recolectado en un depósito para posteriormente ser extraído del sistema.

Cuando la fuente no está funcionando, no circulan los gases de combustión por el conducto de manera que no hay inyección de líquido hacia su interior. Los niveles del líquido de los serpentines y el del depósito son iguales.



MEMORIA DESCRIPTIVA

Las fuentes fijas y móviles que utilizan combustibles tales como carbón, leña, diesel, bencina, alcohol, gas comprimido y combustibles alternativos de reciclados (por ejemplo neumáticos), para el funcionamiento de: motores de combustión, calderas, hornos, fundiciones, transforman la energía química contenida en el combustible en mecánica o calorífica. Los gases procedentes de esta combustión son dañinos tanto para la salud de las personas como para el medio ambiente.

Los productos de un proceso completo de combustión son Bióxido de Carbono y agua. Sin embargo, en la práctica los procesos de combustión resultan ser incompletos y como consecuencia son emitidos una serie de productos contaminantes (contaminantes primarios) como son los hidrocarburos aromáticos polinucleares, hollín, monóxido de Carbono, óxidos azoicos y óxidos de azufre entre otros. Además, en la atmósfera los contaminantes primarios pueden sufrir reacciones fotoquímicas dando lugar a la formación de contaminantes secundarios tal es el caso del ozono a nivel del suelo y gases de invernadero.

Una alternativa para conseguir una disminución de las emisiones primarias tanto en fuentes móviles como fijas es la utilización de un proceso de condensación de los gases de combustión. Para producir la condensación de estos gases deben cumplirse ciertas condiciones de temperatura y humedad. Estos son factores determinantes que marcan el punto de Rocío para el gas y que corresponde a la temperatura máxima a la cual ocurre condensación. El punto de Rocío depende fuertemente de la humedad de los gases de combustión, y es mayor a medida que aumenta la humedad del mismo. Según lo anterior, para condensar los gases de combustión se requiere enfriarlos a una temperatura por debajo del punto de Rocío, proceso que en la práctica no siempre es factible de realizar.



De lo anteriormente expuesto, una alternativa para lograr las condiciones óptimas para producir condensación de los gases de combustión es aumentar el nivel de humedad del gas. En esas condiciones y dado que el punto de Rocío aumenta, entonces enfriar los gases de combustión por debajo del punto de Rocío es relativamente simple.

Humedad absoluta y relativa de los gases de combustión

La Humedad hace referencia a la cantidad de vapor de agua contenido de los gases de la combustión. La máxima cantidad de vapor de agua que este puede contener se llama punto de saturación, el que depende de la temperatura de los gases de combustión a mayor temperatura depende un punto de saturación más alto.

El grado de humedad de los gases de combustión se mide de dos formas:

Humedad Absoluta. Es la cantidad de vapor de agua contenida en un volumen de aire. Se mide en gramos de vapor por metro cúbico de aire.

Humedad relativa. Es la cantidad de vapor de agua contenida en los gases de combustión, con relación a la cantidad máxima que sería capaz de contener a la misma temperatura. La humedad relativa se expresa en tanto por ciento; así, por ejemplo, una humedad relativa del 80% significa que los gases de combustión contiene 80 partes de vapor de agua de las 100 que sería capaz de contener al alcanzar la saturación.

Para una misma cantidad de vapor de agua contenida en los gases de combustión, la humedad relativa varia en razón inversa a la temperatura; a mayor temperatura corresponde menor humedad relativa y viceversa. Supongamos, por ejemplo, que un metro cúbico de gases de combustión contiene 4,85 gramos de vapor de agua. Cuando la temperatura fuera de 0° C los gases de combustión



estarían saturado con un 100% de Humedad relativa, a una temperatura de 10°C tendría una humedad relativa del 52 % y a una temperatura de 30° C la humedad sería solamente del 16 %. En todos los casos la **humedad absoluta** es de 4,85 gramos de vapor de agua por metro cúbico de aire.

Descripción del invento

El **TERMO-INYECTOR** es un dispositivo simple y eficaz que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases de la combustión. Una de las principales ventajas de este dispositivo es que no utiliza una fuente de energía agregada, sino que aprovecha el calor de los gases generados por la combustión para producir la fuerza motriz necesaria para su operación. Por otro lado su trabajo se desarrolla en forma automática y sin intervención externa.

Este dispositivo permite aumentar la humedad de los gases de combustión haciendo posible producir su condensación. A tal fin, los gases humedecidos se deben enfriar a través de algún medio disipador de calor, de modo que alcance una temperatura menor que la temperatura de Rocío.

Básicamente el sistema consta de uno o varios tubos de metal en forma de serpentín (2) que tienen un extremo libre, y están ubicados verticalmente en el interior del conducto (1) por el cual ingresan los gases calientes provenientes de la combustión. Los serpentines se mantienen siempre parcialmente llenos de líquido. Los gases calientes de combustión elevan la temperatura del líquido en el interior de los serpentines y cuando la temperatura está cerca del punto de ebullición, el líquido asciende siendo expulsado por los extremos libres de los serpentines. El líquido eyectado se evapora inmediatamente al entrar en contacto con los gases de combustión o con las paredes internas del conducto por el cual circulan, los que están a una alta temperatura (~200°C).



Cuando sale líquido por los extremos libres de los serpentines, una misma cantidad entra por los extremos inferiores. La fuerza impulsora de entrada del líquido es por diferencia de presión entre los serpentines y un depósito contenedor de líquido (4). Inicialmente el nivel del líquido en el depósito y en los serpentines son iguales, cuando el serpentín pierde una cantidad de líquido se produce una diferencia de presión que hace que ingrese líquido a los serpentines, este proceso se produce continuamente. Si no hay producción de gases de combustión, es decir cuando la fuente no está en funcionamiento, los niveles de líquido de depósito y de los serpentines son iguales de manera que no hay circulación de líquido y los serpentines se mantienen parcialmente llenos sin expulsar líquido al interior del conducto de gases de combustión.

El diseño de los espirales en lo que a su diámetro, longitud y número de vueltas se refiere depende del caudal de gas que se ha de humedecer, lo que está directamente relacionado con el tipo de fuente de combustión.

Como se menciona anteriormente, el propósito de este proceso es aumentar la humedad de los gases de combustión. El gas humedecido pasa posteriormente por una etapa de condensación (3) a través de algún medio de extracción de calor como por ejemplo en un vehículo motorizado por convección forzada de aire producido por el movimiento del vehículo o para una fuente fija por convección forzada o agua como refrigerante.

Para producir la condensación de los gases humedecidos deben ser enfriados a una temperatura menor que la temperatura de Rocío. Es importante señalar que a mayor humedad de los gases, mayor es la temperatura del punto de Rocío y por lo tanto se requiere menos enfriamiento de los gases para producir su condensación. Esto hace que el sistema de enfriamiento sea más simple y económico.



Los gases condensados caen por gravedad al depósito contenedor (4). Cuando el nivel de líquido sobrepasa cierto nivel, parte de líquido escurre por gravedad a un depósito de almacenaje (5) en donde se va acumulando, este líquido debe ser extraído periódicamente del sistema.

Los gases residuales ya tratados y menos contaminantes salen hacia el exterior (6).



Ejemplo del análisis del contenido de agua que genera la combustión de un motor diesel.

Los gases de combustión que generan las diversas fuentes, dependen de variados factores tales como por ejemplo: el tipo de combustible, mezcla aire/combustible, estado mecánico, inyectores, etc.

Es sabido que muchos componentes productos de la combustión producen partículas húmedas, pero dada su volatilidad en este ejemplo nos referiremos solamente al agua que se genera producto de la combustión.

Del análisis total de un combustible típico [2] se tiene que por cada 100 grs de combustible su composición es

Elemento	%	Nº moles
Carbono	86,4	7,2000
Hidrógeno	13,6	13,6000
Oxígeno	0,01	0,0003
Nitrógeno	0,003	0,0001
Azufre	0,09	0,0028
Ceniza	0,01	-----

Una serie de cálculos [3] permiten determinar la cantidad de agua contenida en la combustión.

En este caso se ha considerado una combustión completa ($E=0$). Una vez obtenida la cantidad de agua podemos utilizar una tabla de Mollier para determinar el punto de rocío.

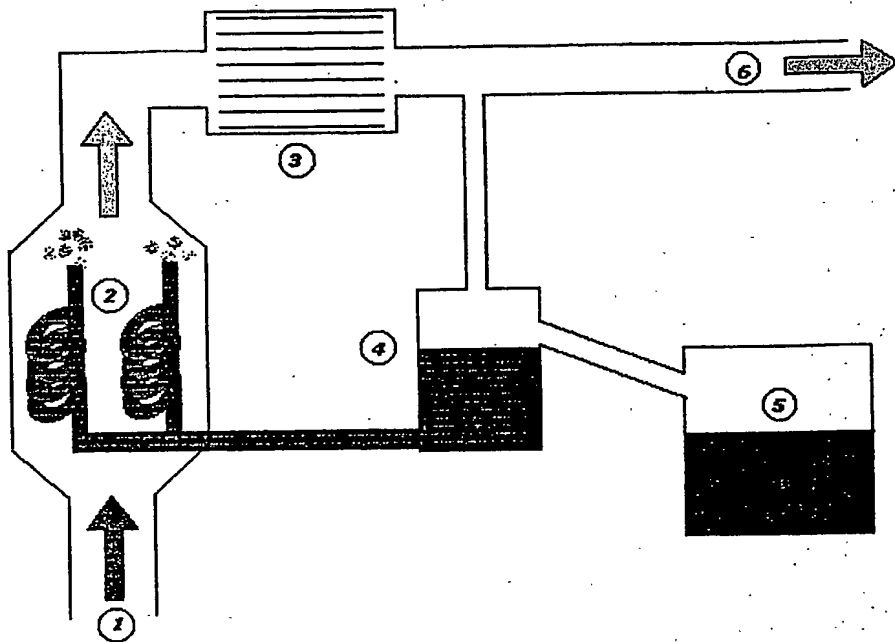
Compuesto	Nº moles
CO ₂	7,2000
H ₂ O	6,8000
SO ₂	0,0028

Fracción de aire en exceso E	0
Humedad (mol agua/ mol aire seco) X	0,01116

($E=0$ combustión completa)



Esquema



Nº estequiométricos	moles	10,6	(mol/100grscombust)
Nº moles seco		50,5	(mol/100grscombust)
Nº moles total de agua		7,4	(mol/100grscombust)
Nº moles de salida total		53,9	(mol/100grscombust)

Por cada 100 grs de combustible se obtienen	2,5	grs de agua
---	-----	-------------

si consideramos que el aire está constituido por oxígeno y nitrógeno

grs Oxígeno	0,010	Grs
grs Nitrógeno	0,003	Grs
Total	0,013	Grs

18,9	gramos de agua por cada 1kg de aire en la comb.
------	---

Para una concentración de 18.9 grs. de vapor/kg de aire la temperatura de rocío es 23,8 °C

En los cálculos, con el objeto de simplificar el problema se ha considerado que la densidad de los gases de combustión es igual que la del aire a ~35 °C.

En estas condiciones vemos que para que ocurra condensación espontáneamente, la temperatura del gas debe estar por debajo de la temperatura de Rocío, esto es de 23,8°C. Entonces basta enfriar el gas por debajo de esta temperatura para que se produzca la condensación de los gases. Esta condición ocurre principalmente en época de invierno, no así en época de verano en donde las temperaturas promedio pueden superar los 30°C. Y esto es debido a la dificultad que implica enfriar los gases a temperaturas por debajo de este valor usando un sistema simple de enfriamiento.

Una alternativa para que se produzca condensación de los gases de combustión en verano es aumentar la humedad del gas inyectándole vapor de agua.



El **TERMO-INYECTOR** actualmente descrito es capaz de cumplir con los requerimientos de caudal de vapor de agua necesarios para aumentar la humedad de los gases, de tal modo que ocurra condensación a temperaturas del gas más elevadas.

Ejemplo de aplicación

Este sistema puede utilizarse sobre cualquier tipo de fuente de combustión ya sea móvil o fija.

Supongamos que aplicamos este sistema a una fuente móvil como un microbús, la cantidad de emisión de gases de combustión en este caso son variables dependiendo si el microbús esta detenido o en marcha, con el objeto de simplificar el modelo acordaremos que esta fuente emite en promedio 50 litros de gases de combustión por segundo, esto quiere decir que en 20 segundos emitirá 1 m^3 de gases de combustión, de acuerdo al ejemplo del análisis del contenido de agua que genera la combustión de un motor diesel, indicado en esta memoria descriptiva este es de 18,9 grs. de vapor por metro cúbico. y a esto le sumamos lo que aporta el **TERMO-INYECTOR**, consideremos que el termosifón esté compuesto por 4 cañerías en forma de serpentín y cada una genera un caudal de $\frac{1}{2}$ gramo de líquido por segundo que se vaporiza, en estas condiciones tendríamos 2 gramos de vapor por segundo de acuerdo a este ejercicio, tardaríamos 20 segundos para completar 1 m^3 en consecuencia el **TERMO-INYECTOR** aporta 40 grs. de vapor que se agregan a los 18,9 grs de vapor que genera la combustión, en estas condiciones de acuerdo por inspección de una tabla de Mollier se encuentra que la temperatura de Rocío sube a 43°C . En estas condiciones, si el gas de combustión es enfriado a esa temperatura, entonces ocurre condensación. Enfriar el gas de combustión a este valor no reviste mayor dificultad, y por lo tanto se puede por ejemplo producir condensación en una fuente móvil en época de verano.



Descripción de lo conocido en la materia

- Equipo que utiliza energía eléctrica para generar vapor, dentro de una cámara que recibe gases de combustión generados por hornos u otras fuentes fijas que no utilizan mezcla de inyección de aire / combustible.
- Por la aspersión de la solución líquida mediante el uso de una bomba, lo que genera finas gotas líquidas y las que al enfrentarse con una alta temperatura, como es la de los gases de combustión que entran al dispositivo, se evaporan.
- Mantener permanentemente dentro del sistema una cantidad de líquido que cumpla con la función de mantener la humedad dentro del sistema.
- Inyectando en forma constante vapor a una cámara.

Problema que se resuelve

Los equipos que utilicen el **TERMO-INYECTOR** para aumentar la humedad de los gases de combustión poseerán ventajas tales como:

- Seguros y duraderos ya que no utilizan bombas o válvulas de ninguna especie.
- Económicos, debido a la baja cantidad de componentes constituyentes.
- Autónomos. No requieren de un operador.
- No requiere de una fuente agregada de energía. La energía usada por el sistema es aprovechada del calor generado por los gases de la combustión.



PLIEGO DE REIVINDICACIONES

Para conseguir una disminución de las emisiones contaminantes tanto en fuentes móviles como fijas es la utilización de un proceso de condensación de los gases de combustión, **CARACTERIZADO**, que para producir la condensación de estos gases deben cumplirse ciertas condiciones de temperatura y humedad, estos son factores determinantes que marcan el punto de Rocío para el gas de combustión y que corresponde a la temperatura máxima a la cual ocurre condensación, el punto de Rocío depende fuertemente de la humedad de los gases de combustión, y es mayor a medida que aumenta la humedad del mismo, según lo anterior, para condensar los gases de combustión se requiere enfriarlos a una temperatura por debajo del punto de Rocío, una alternativa para lograr las condiciones óptimas para producir condensación de los gases de combustión es aumentar el nivel de humedad del gas, en esas condiciones y dado que el punto de Rocío aumenta, entonces enfriar los gases de combustión por debajo del punto de Rocío es relativamente simple,

2.- El **TERMO-INYECTOR** es un dispositivo simple y eficaz que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases de la combustión **CARACTERIZADO**, este dispositivo no utiliza una fuente de energía agregada, sino que aprovecha el calor de los gases generados por la combustión para producir la fuerza motriz necesaria para su operación, por otro lado su trabajo se desarrolla en forma automática y sin intervención externa.

3.- El **TERMO-INYECTOR** es un dispositivo simple y eficaz que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases de la combustión **CARACTERIZADO**, este dispositivo permite aumentar la humedad de los gases de combustión haciendo posible producir su condensación.



4.- El TERMO-INYECTOR es un dispositivo simple y eficaz que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases de la combustión **CARACTERIZADO**, los gases de combustión humedecidos se deben enfriar a través de algún medio disipador de calor, de modo que alcance una temperatura menor que la temperatura de Rocío.

5.- El TERMO-INYECTOR es un dispositivo simple y eficaz que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases de la combustión **CARACTERIZADO**, el sistema consta de uno o varios tubos de metal en forma de serpentín que tienen un extremo libre, y están ubicados verticalmente en el interior del conducto por el cual ingresan los gases calientes provenientes de la combustión.

6.- El TERMO-INYECTOR es un dispositivo simple y eficaz que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases de la combustión **CARACTERIZADO**, los serpentines se mantienen siempre parcialmente llenos de líquido.

7.- El TERMO-INYECTOR es un dispositivo simple y eficaz que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases de la combustión **CARACTERIZADO**, los gases calientes de combustión elevan la temperatura del líquido en el interior de los serpentines y cuando la temperatura está cerca del punto de ebullición, el líquido asciende siendo expulsado por los extremos libres de los serpentines.

8.- El TERMO-INYECTOR es un dispositivo simple y eficaz que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases de la combustión **CARACTERIZADO**, el líquido eyectado se evapora inmediatamente al entrar en contacto con los gases de combustión o con la superficie interna del conducto por el cual circulan, los que están a una alta temperatura (~200°C).



9.- El **TERMO-INYECTOR** es un dispositivo simple y eficaz que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases de la combustión **CARACTERIZADO**, cuando sale líquido por los extremos libres de los serpentines, una misma cantidad entra por los extremos inferiores, la fuerza impulsora de entrada del líquido es por diferencia de presión entre los serpentines.

10.- El **TERMO-INYECTOR** es un dispositivo simple y eficaz que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases de la combustión **CARACTERIZADO**, un depósito contenedor de líquido, inicialmente el nivel del líquido en el depósito y en los serpentines son iguales, cuando el serpentín pierde una cantidad de líquido se produce una diferencia de presión que hace que ingrese líquido a los serpentines, este proceso se produce continuamente.

11.- El **TERMO-INYECTOR** es un dispositivo simple y eficaz que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases de la combustión **CARACTERIZADO**, Si no hay producción de gases de combustión es decir cuando la fuente no está en funcionamiento, los niveles de líquido de depósito y de los serpentines son iguales de manera que no hay circulación de líquido y los serpentines se mantienen parcialmente llenos sin expulsar líquido al interior del conducto de gases de combustión.

12.- El **TERMO-INYECTOR** es un dispositivo simple y eficaz que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases de la combustión **CARACTERIZADO**, El diseño de los espirales en lo que a su diámetro, longitud y número de vueltas se refiere depende del caudal de gas que se ha de humedecer, lo que está directamente relacionado con el tipo de fuente de combustión.

13.- El **TERMO-INYECTOR** es un dispositivo simple y eficaz que tiene por objetivo aumentar la humedad de los gases de la combustión **CARACTERIZADO**, el gas humedecido pasa posteriormente por una etapa de condensación a través



de algún medio de extracción de calor como por ejemplo en un vehículo motorizado por convección forzada de aire producido por el movimiento del vehículo o para una fuente fija por convección forzada o agua como refrigerante, para producir la condensación de los gases humedecidos deben ser enfriados a una temperatura menor que la temperatura de Rocío.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.